

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10000178
PUBLICATION DATE : 06-01-98

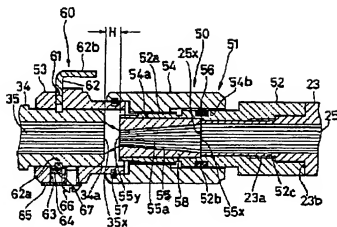
APPLICATION DATE : 14-06-96
APPLICATION NUMBER : 08175987

APPLICANT : MACHIDA ENDSCOPE CO LTD;

INVENTOR : ODANAKA KUNIO;

INT.CL. : A61B 1/00

TITLE : ADAPTER FOR ILLUMINATION LIGHT
TRANSMISSION SYSTEM OF
ENDSCOPE DEVICE



ABSTRACT : **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an adapter for an illumination light transmission system, which ensures improvement of the photo-quantity distribution even though the diameter of an optical fiber bundle on the endoscope side is not small.

SOLUTION: The emission side end of the first optical fiber bundle 25 passing a light guide cord is held by the first holding cylinder 23, while the incident side end part of the second optical fiber bundle 35 passing an endoscope is held by the second holding cylinder 34. An adapter 50 is composed of a body 51 and a light guide 55, and the body 51 is coupled removably with the first and second cylinders 23 and 34. The light guide 55 is tapered so that the diameter lessens from the base end toward the foremost, and the base end face 55x has the same diameter as the emissive end face 25x of the first optical fiber bundle 25 and makes substantial contacting therewith, while the foremost end face 55y has a smaller diameter than the emissive end face 35x of the second optical fiber bundle 35 and is situated apart from this end face.

COPYRIGHT: (C) JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-178

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 61 B 1/00	3 0 0		A 61 B 1/00	3 0 0 U

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-175987

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 6 月14日

(71) 出願人 000150589

株式会社町田製作所

東京都文京区本駒込 6 丁目13番 8 号

(72) 発明者 小田中 邦夫

東京都文京区本駒込 6 丁目13番 8 号 株式会社町田製作所内

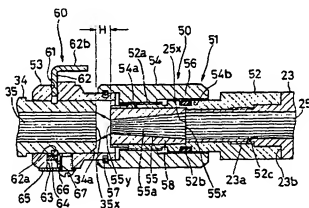
(74) 代理人 弁理士 渡辺 昇

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置における照明光伝送系アダプター

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡側の光ファイバー束の径が小さくなくても光量分布を改善できる内視鏡装置における照明光伝送系アダプター。

【解決手段】 ライトガイドコードを通る第1光ファイバー束25の出射側端部は第1保持筒23に保持され、内視鏡を通る第2光ファイバー束35の入射側端部は第2保持筒34に保持されている。アダプター50は、アダプター本体51とライトガイド部材55とを有している。アダプター本体51は、第1保持筒23、第2保持筒34に対して着脱可能に連結されている。ライトガイド部材55は、基端から先端に向かって径が小さくなるようなテーパ形状をなし、その基端面55xが第1光ファイバー束25の出射端面25xと同径をなして実質的に接しており、その先端面55yが第2光ファイバー束35の入射端面35xより小径をなしてこの入射端面から離れている。



うな照明光の光量分布（配光特性）は、第1光ファイバー束の出射側にも同様に現れる。仮に、第1光ファイバー束と第2光ファイバー束とが同一径をなし、第1光ファイバー束の出射端面と第2光ファイバー束の入射端面とが直交配置している場合には、第2光ファイバー束の出射端面から内視鏡の照明窓を介して出射された照明光も同様の光量分布をなす（図3の曲線A参照）。このような光量分布の場合、観察対象には、照明光の照射範囲の中心に近い部位で明る過ぎ、中心から遠い部位（周辺部位）で暗過ぎてしまう。そのため、光量分布を均等化しないことは緩和することが求められている。

【0006】上記公報のアダプターを用いた場合、光量分布が変化するが、これを必ずしも好ましいものに変更することができなかった。すなわち、前者公報のアダプターでは、第1光ファイバー束の出射端面の径と第2光ファイバー束の入射端面の径に対応して、結合レンズ系を交換また移動することにより、照明光を少ないロスで伝送しているが、その結果が、必ずしも光量分布の改善に結びつかない。後者公報のアダプターでは、テーパをなすライトガイド部材を用いているので、光量分布の改善が期待される。しかし、このライトガイド部材の両端面は、第1光ファイバー束の出射端面と第2光ファイバー束の入射端面に接しており、これら光ファイバー束の径に依存してライトガイド部材のテーパ形状が決定されるため、第2テーパファイバー束の入射端面の径が第1テーパファイバー束の出射端面の径より十分に小さい場合にはのみ、光量分布の改善が図られるが、この条件を満たさなければ光量分布を改善することができない。

【0007】課題を解決するための手段 請求項1の発明は、光源に接続されるべきライトガイドコードを通るとともに出射側端面が第1保持筒により断面円形の状態で保持された第1光ファイバー束と、内視鏡を通るとともに入射側端面が第2保持筒により断面円形の状態で保持された第2光ファイバー束とを、接続するアダプターにおいて、上記第1保持筒および第2保持筒に対して筒端面が連結され、少なくとも一方に対して着脱可能に連結されたアダプター本体と、このアダプター本体内部に設けられ、上記第1、第2光ファイバー束の端面間に配置されるときともにこれら端面と同軸をなすライトガイド部材とを有し、上記ライトガイド部材は、その断面が円形をなすとともに基端から先端に向かって径が小さくなるようなテーパ形状をなし、その基端端が第1光ファイバー束の出射端面と同径をなして実質的に接しており、その先端端が第2光ファイバー束の入射端面より小径をなしてこの入射端面から離れていることを特徴とする。

【0008】請求項2の発明は、請求項1に記載の内視鏡装置における照明光伝送系アダプターにおいて、上記

持筒と上記支持筒のうちの一方に対して回転可能かつ軸方向移動不能に連結され他方に対して螺合により連結される調節筒とを有し、この調節筒の回転に伴い上記ライトガイド部材の先端端と上記第2光ファイバー束の入射端面との間の距離が調節されることを特徴とする。請求項3の発明は、請求項2に記載の内視鏡装置における照明光伝送系アダプターにおいて、上記アダプター本体は、さらに取付筒を有し、この取付筒が上記第2保持筒に着脱可能に連結され、この取付筒に対して上記調節筒が回転可能かつ軸方向移動不能に連結されることにより、調節筒と第2保持筒の連結が得られ、他方、上記支持筒は第1保持筒に対して着脱可能に連結されていることを特徴とする。請求項4の発明は、請求項2または3に記載の内視鏡装置における照明光伝送系アダプターにおいて、上記支持筒の外周には雄ねじ部が形成され、上記調節筒の内周にはこの雄ねじ部に螺合する雌ねじ部が形成されており、これら支持筒の外周と調節筒の内周の一方には、ねじ部から軸方向に離れてゴム製リングが装着されており、他方にはこのゴム製リングが弾性変形状態で当接する環状の当接面が形成されていることを特徴とする。

【0009】請求項5の発明は、請求項1に記載の内視鏡装置における照明光伝送系アダプターにおいて、上記アダプター本体の両端面が、上記第1、第2の保持筒に着脱可能に連結されることを特徴とする。請求項6の発明は、請求項1に記載の内視鏡装置における照明光伝送系アダプターにおいて、上記アダプター本体が、上記第1保持筒に連結され上記ライトガイド部材を収容支持してなる支持筒と、第2保持筒に着脱可能に連結された取付筒とを有し、上記支持筒と取付筒とが螺合により着脱可能に連結されていることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施形態を、図1、図2に基づいて説明する。まず、内視鏡装置の概略構成を主に図2を参照しながら説明する。この内視鏡装置は、光源装置10と、ライトガイドコード20と、硬性内視鏡30とを備えている。光源装置10内は、ハウジング11内に、光源12とこの光源12からの光を収束させる凹面鏡13（収束手段）とを収容することにより、構成されている。

【0011】ライトガイドコード20は、フレキシブルなチューブ21と、このチューブ21の基端に取り付けられたスリッパ形状の光学コネクタ22と、チューブ21の先端に取り付けられた保持筒23（第1保持筒）と、チューブ21内部に収容された第1光ファイバー束25（図1参照）とを備えている。第1光ファイバー束25の基端部（入射端部）と先端部（出射端部）は、それぞれ光コネクタ22、保持筒23に断面円形をなして挿入保持されている。第1光ファイバー束25の基端部

り、この光学コネクタ22をハウジング11に挿入した状態で、凹面鏡13からの収束した照明光を受けるようになっている。図1に示すように、第1光ファイバ束25の先端面25x(出射端面)は、保持筒23の先端と一致している。保持筒23は、先端部の外径が小さくなっており、その外周面に連ねじ部23aが形成されている。

【0012】上記内視鏡30は、本体31と、この本体31から先方に延びる細長い硬性の挿入部32と、本体31の後端に設けられた接眼部33とを備えている。挿入部32の先端部には、その軸芯に対して斜めをなす面が形成されており、この面には、観察窓と照明窓(いずれも図示しない)が形成されている。挿入部32の先端部には観察窓に対峙する対物光学系が内蔵されており、この対物光学系は、係合光学系を介して上記接眼部33に光学的に接続されている。また、照明窓には、第2光ファイバ束35の先端面(出射端面)が対峙している。この第2光ファイバ束35は、挿入部32、本体31を通り、その基部部(入射端部)が本体31から外部に導出されている。上記本体31には、上記挿入部32と直交して、保持筒34が取り付けられている。図1に示すように、第2光ファイバ束35の入射端部は、断面円形をなした状態でこの保持筒34内に挿入保持されている。第2光ファイバ束35の先端面25x(入射端面)は、保持筒34の先端と一致している。

【0013】内視鏡装置は、さらに、上記ライトガイドコード20の第1光ファイバ束25の出射端部と内視鏡30の第2光ファイバ束35の入射端部とを光学的に接続するためのアダプター50を備えている。このアダプター50は、筒形状のアダプター本体51と、このアダプター本体51内に設けられたライトガイド部材52(図1参照)とを備えている。アダプター本体51は3つの面、すなわち、上記ライトガイドコード20の保持筒23に着脱可能に連結された支持筒52と、内視鏡30の保持筒34に着脱可能に連結された取付筒53と、これら支持筒52と取付筒53とを連結する調節筒54とで構成されている。

【0014】次に、アダプター50の構成を図1を参照しながら詳細に説明する。上記支持筒52は、基部部、中間部、先端部の順に外径が小さくなっている。支持筒52と調節筒54とは、支持筒52の先端部外周に形成された雄ねじ部2aと調節筒54の中間部内周に形成された雌ねじ部4aとの螺合により、連結されている。支持筒52の中間部外周には環状溝52bが形成されており、この溝52bには、ゴム製リング56が装着されている。上記調節筒54の後端部の内周面は、上記支持筒52との螺合状態においてゴム製リング56が弾性変形した状態で接する環状の当接面54bとなってい

る。基部部とは、C字形状のスナッピングリング7により連結されている。このスナッピングリング7は、上記調節筒54の先端部内周と取付筒53の後端部外周にそれぞれ形成された環状溝52bに嵌め込まれており、これにより、調節筒54は、取付筒53に対して回転可能かつ軸方向移動不能に連結されている。

【0016】上記支持筒51の先端部内周には、補助筒58が挿入固定されている。この補助筒58の内周面はテーパをなし、これにより、内部空間の断面は円形を維持したまま先端に向かうにしたがって小径をなしている。この補助筒58に、上記ライトガイド部材54が収容固定されている。このライトガイド部材54は、テーパファイバ束、すなわち多数のテーパファイバ束54aからなり、その外周面は、上記補助筒58の内周面と一致するテーパをなしている。すなわち、ライトガイド部材54は、断面円形を維持したまま基部から先端に向かって漸次小径になっている。ライトガイド部材54の先端面54xは、補助筒58、支持筒51の先端と一致している。

【0017】上記ライトガイド部材54の基部面54yと第1光ファイバ束25の出射端面25xの径は等しい。また、ライトガイド部材54の先端面54xの径は、第2光ファイバ束35の入射端面55xの径より小さい。

【0018】上述したように、アダプター50は、支持筒52、取付筒53、調節筒54とライトガイド部材54を含むアセンブリとして構成されている。このアダプター50は、ライトガイドコード20の保持筒23に着脱可能に連結されている。詳述すると、上記アダプター50の支持筒52の基部部内周には、上記保持筒23の連ねじ部23aに螺合する雌ねじ部2cが形成されている。これらねじ部2c、23a同士は螺合を進めて、支持筒52の基部面を保持筒23の中間部に形成された環状の段23bに当たるまで締めることにより、支持筒52は保持筒23に対して正確に位置決めされた状態で着脱可能に連結される。この連結状態で、上記ライトガイド部材54の基部面54yには、第1光ファイバ束25の出射端面25xに実質的に面接触している。すなわち、実際に接しているか、非常に僅かに隙間を介して対峙している。

【0019】上述のようにライトガイドコード20の保持筒23に取り付けられた状態のアダプター50は、係止機構60により、内視鏡30の保持筒34にワンタッチ式に着脱可能に連結される。以下、係止機構60の構成について詳述する。アダプター50の取付筒53の先端部は、外径を大きくすることにより肉厚になっており、ここに径方向に貫通するスリット61が形成されている。このスリット61には、取付筒53の軸と直交する底面62が形成されている。底面62は、

て、この挿入孔62aの上縁と下縁は、保持筒34の外径より若干大きい径の半円をなし、両側縁は短い直線をなしている。この両側縁の距離すなわち挿入孔62aの幅は、保持筒34の外径より若干大きい、係止板62の下縁は、挿入孔62aの下縁と同心の円弧をなしている。係止板62の両側縁は挿入孔62aの両側縁と平行な直線をなしている。係止板62の外端(図1における上端)には、直角に折れ曲げられた押圧部62bが形成されている。

【0020】上記取付筒53の先端部には、上記スリット61に連なり上記押圧部62bの反対側に位置する収容空間63が形成されている。この収容空間63には、上記係止板62を取付筒53から突出させる方向に付勢するバネ64が収容されている。この収容空間63は、円弧形状のカバー65によりふさがれている。このカバー65は、止めネジ66により取付筒53に固定されている。

【0021】上記構成の係止機構60を用いて、アダプター50を内視鏡30の保持筒34に取り付ける場合、アダプター50を保持筒34に向かって押し、取付筒53の保持筒34を挿入させる。保持筒34の先端のテーパ面34aが、係止板62の挿入孔62aの下縁に当たると、係止板62がバネ64に抗して非ロック位置まで移動される。この状態ですらに保持筒34が進むと、保持筒34の外周に先端から所定距離離れて形成された環状の係止溝67に、バネ64で押された係止板62の下縁部がはまり込み、係止板62がロック位置に戻る。このようにしてアダプター50はワンタッチで保持筒34に連結される。なお、アダプター50を保持筒34から外す時には、係止板62の押圧部62aを押し、係止板62を非ロック位置にしてから、アダプター50を保持筒34から後退させる。これにより、保持筒34が取付筒53から抜き取られ、連結状態が解除される。このようにアダプター50は、内視鏡30に対して簡単に着脱でき、内視鏡30の交換が容易である。

【0022】上述のように、アダプター50を介してライトガイド部材20と内視鏡30が接続された状態では、ライトガイド部材5は、第1光ファイバー束25の射出側端部と第2光ファイバー束35の入射側端部との間に介在され、これら端部とライトガイド部材5は同軸をなしている。通常、ライトガイド部材5の先端面55yは、第2光ファイバー束35の入射端面35xに対して離れている。

【0023】光源2からの照明光は、凹面鏡13によって反射されて第1光ファイバー束25の入射端面に入射し、第1光ファイバー束25を通り、その射出端面25からライトガイド部材5の基端面55xに入射する。前述したように、第1光ファイバー束25の射出端面

と第2光ファイバー束35の入射端面35xは、凹面鏡13によって反射されて第2光ファイバー束35の射出端面35yに入射する。このようにして、照明光がライトガイド部材5の先端面55yから射出される。このようにして、照明光がライトガイド部材5の先端面55yから射出される。このようにして、照明光がライトガイド部材5の先端面55yから射出される。

【0024】上記光量分布改善の理由を説明する。ライトガイド部材5を構成する多数のテーパファイバー5aの各々は、そのテーパ面で照明光を反射する。中心軸に対して小さな角度で入射した照明光は、このテーパ面での反射により中心軸に対する角度が増大する。その結果、中心軸近傍の照明光が周辺部に分散されて、光量分布が改善されるのである。

【0025】上記アダプター50では、調節筒54を回すことにより、ねじ部2a、54aの縞合作用により、保持筒34に対する支持筒52の位置、換言すれば、ライトガイド部材5の先端面55yと第2光ファイバー束35の入射端面35xの間の距離Hを調節し、これにより、ライトガイド部材5の先端面55yから射出した照明光の光束の広がりの面積を第2光ファイバー束35の入射端面35xの面積と等しくすることができる。すなわち、ライトガイド部材5の先端面55yから広がって射出した照明光の光とすべてを第2光ファイバー束35の入射端面35xの面積と等しくすることができる。伝送損失を最小限にして、第1光ファイバー束25から第2光ファイバー束35への照明光の伝送を行うことができる。内視鏡30を交換するたびに、第2光ファイバー束35の径に対応して上記距離Hの調節がなされる。なお、支持筒52に装着されたゴム製リング6が調節筒54の当接面54bに弾性変形した状態で接しており、両者の摩擦により、調節筒54の無用な回転を防止することができる。

【0026】上記説明から明らかに、本実施形態のアダプター50では、ライトガイド部材5の先端面55yを第2光ファイバー束35の入射端面35xから離し、この先端面55yからの照明光の広がりを利用することにより、ライトガイド部材5の径とその入射端面の径に依存させずに小さくすることができるからである。上記のようにライトガイド部材5のテーパ角度を、第2光ファイバー束35の入射側端部の径とは無関係に十分大きくすることができるので、種々の内視鏡に対して、常に光量分布の改善を図ることができるのである。

【0027】なお、本実施例は、ライトガイド部材5の先端面55yの径と第1光ファイバー束35の入射端面35xの径が等しい場合にも用いることができる。この場合、ライトガイド部材5の先端面55yの径と第1光ファイバー束35の入射端面35xの径が等しい場合にも用いることができる。

【0028】本実施形態のアダプター50は、係止機構60により内視鏡筒の保持筒34に対して着脱可能であるばかりか、ねじ部23a、52cの組合により、保持筒23に対して着脱可能である。され故、異なるテーパ角度のライトガイド部材50を有するアダプター50に交換して、光量分布特性を変えすることも可能である。

【0029】なお、上記実施形態において、調節筒を直接保持筒に着脱可能に連結するとともに、この保持筒に対して回転可能、軸方向移動不能にしてもよい。第1保持筒とアダプターの支持筒は一体をなしてもよい。

【0030】図4は、第2の実施形態を示す。この実施形態において、第1実施形態に対応する構成部には同番号を付してその詳細な説明を省略する。本実施形態のアダプター50Aのアダプター本体51Aは、支持筒52と取付筒53Aにより構成されており、第1実施形態の調節筒を備えていない。取付筒53Aは第1実施形態の場合より長く形成されており、中間部の内周に形成された雄ねじ部53aを支持筒52の先端部外周に形成された雄ねじ部52aに螺合させることにより、両者は着脱可能に連結されている。なお、取付筒53Aの基端面が支持筒52の中間部外周に形成された環状の段差52dに当たることにより、一方が他方に対して位置決めされている。

【0031】異なる内視鏡を接続するに当たり、前に使用した内視鏡の第2光ファイバー束35と径が異なる場合には、ライトガイド部材55の先端面55aと第2光ファイバー束35の入射端面35cとの間の距離Hがこの第2光ファイバー束35の径に対応しているアダプター50Aに取り換える。これにより先端面55aからの照明光の広がり範囲を入射端面35cと一致させる。なお、この場合、異なる長さの取付筒53Aまたは異なる長さの支持筒52に換えることにより、上記距離Hを変えてもよい。

【0032】上記第1、第2実施形態において、テーパファイバース5aの束からなるライトガイド部材50に代えて、図4に示すように、ガラス等の透明材料からなる1本のテーパロッドにより構成されたライトガイド部材55Aを用いてよい。第1光ファイバー束に入射する照明光の光量分布は、中央部分が多く周辺部分が少い場合に限らず、中央部分が少なく中間部分が多く周辺部分が少いような場合でも、本発明により改善することができる。内視鏡としては、硬性内視鏡のみならず、フレキシブル内視鏡等も用いることができる。

【0033】

【発明の効果】請求項1の発明のアダプターによれば、第1光ファイバー束の入射端面の径と比較して、第2光ファイバー束の入射端面の径が十分に小さくなくて

利用することにより、ライトガイド部材のテーパ角度を、十分大きくすることができ、これにより照明光の光量分布の改善を図ることができる。請求項2の発明によれば、調節筒の回転操作により、ライトガイド部材の先端面と第2光ファイバー束の入射端面との距離を調節でき、この先端面からの照明光の広がり範囲を第2光ファイバー束の入射端面と一致させることができ、容易に照明光の伝送損失を最小限にすることができる。請求項3の発明によれば、アダプター本体が、内視鏡筒の第2保持筒に着脱可能に連結される取付筒と、ライトガイドコード側の第1保持筒に着脱可能に連結される支持筒と、上記距離調節を行う調節筒とを備えており、各筒にそれぞれの機能を持たせたので、各筒の構成を簡略化することができる。また、ライトガイド部材を支持する支持筒を交換可能としたので、光量分布を変更することもできる。請求項4の発明によれば、ゴム製リングで調節筒の無用の回転を防止して、調節された上記ライトガイド部材の先端面と第2光ファイバー束の入射端面との距離を、確実に維持することができる。請求項5の発明によれば、ライトガイド部材の先端面と第2光ファイバー束の入射端面との距離が第2光ファイバー束の入射端面の径に対応するようにアダプターを交換することにより、この先端面からの照明光の広がり範囲を第2光ファイバー束の入射端面と一致させることができ、容易に照明光の伝送損失を最小限にすることができる。請求項6の発明によれば、ライトガイド部材の先端面と第2光ファイバー束の入射端面との距離が第2光ファイバー束の入射端面の径に対応するように取付筒を交換することにより、この先端面からの照明光の広がり範囲を第2光ファイバー束の入射端面と一致させることができ、容易に照明光の伝送損失を最小限にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態のアダプターの要部断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態のアダプターを含む内視鏡装置の全体構成図である。

【図3】本発明のアダプターを用いた場合の光量分布を用いた場合と比較して示す断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態のアダプターの要部断面図である。

【図5】第1、第2実施形態に用いることができる他のライトガイド部材を示す断面図である。

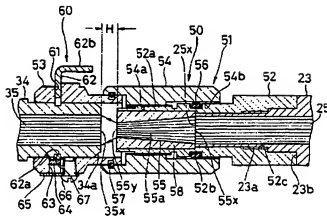
【符号の説明】

- 10 光原
- 20 ライトガイドコード
- 23 第1保持筒
- 25 第1光ファイバー束
- 25N 出射端面
- 26 内視鏡

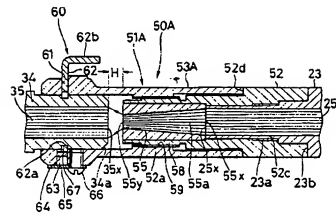
35 第2光ファイバー束
 35x 入射端面
 50 アダプター
 51 アダプター本体
 52 支持筒
 52a 雄ねじ部
 53, 53A 取付筒

54 調節筒
 54a 雄ねじ部
 54b 当接面
 55, 55A ライトガイド部材
 55x 基端面
 55y 先端面
 56 ゴム製リング

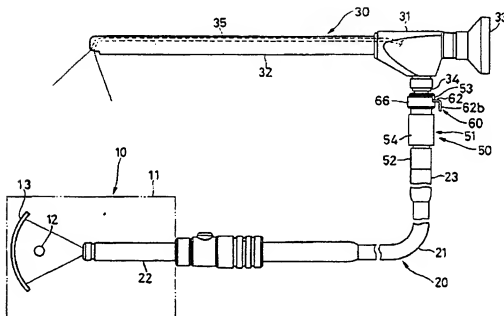
【図1】



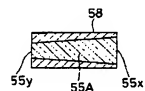
【図4】



【図2】



【図5】



〔图3〕

